

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-227083

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

F04C 18/356

F04B 39/00

(21)Application number : 11-027343

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 04.02.1999

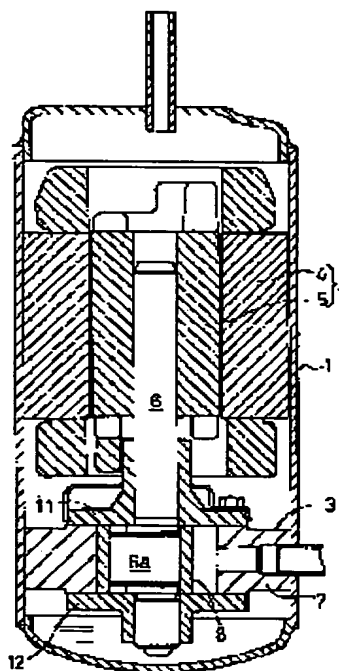
(72)Inventor : EZUMI MOTOTAKA
NARITA SUKEYOSHI
KOJIMA YOSHINOBU

(54) ROTARY COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve reliability by adopting a shaft exhibiting sufficient rigidity and wear resistance without causing increase of costs.

SOLUTION: In a compressor mechanism connected and fixed with the rotor of a motor, a shaft 6 provided with an eccentric part 6a slidably contacted with a vane is provided, the shaft 6 is made of a steel pipe, in addition, the structure of the surface favorably containing the eccentric part 6a is heat-treated to make a wear resistant layer such as pearlite, martensite, or bainite to proper extent, and after final finishing such as grinding in the integrated condition of the shaft 6 and the eccentric part 6a, as the surface treatment, manganese phosphate treatment or molybdenum disulfide treatment, or both treatment by manganese phosphate and molybdenum disulfide are executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-227083
(P2000-227083A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) IntCl⁷

識別記号

F I

テコード^{*} (参考)

F 0 4 C 18/356

F 0 4 C 18/356

E 3 H 0 0 3

F 0 4 B 39/00

1 0 3

F 0 4 B 39/00

1 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数60 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平11-27343

(22) 出願日

平成11年2月4日 (1999.2.4)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 江住 元隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 成田 傳良

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

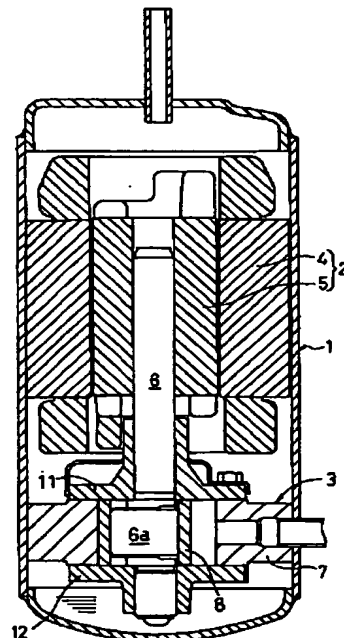
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリ圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 コストの上昇を招かず、十分な剛性と耐摩耗性を発揮するシャフトの採用によって、信頼性の高いものにする。

【解決手段】 電動機のロータに連結固定され圧縮機構内でベーンと摺接する偏心部6aを持ったシャフト6を有し、このシャフト6が鋼管よりなるのに併せ、表面の組織を好適には偏心部6aをも含めて、適当な度合いでパーライトやマルテンサイトやベイナイトなどの耐摩耗層6bとする熱処理が行われ、かつ、シャフト6と偏心部6aとが一体化状態で研削などの最終仕上げ加工後、表面処理としてリン酸マンガン処理および二硫化モリブテン処理の一方、またはリン酸マンガン処理および二硫化モリブテン処理の双方が行われたものとして、上記の目的を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機のロータに連結固定されるとともに圧縮機構内でベーンと直接または間接に摺接する偏心部を持ったシャフトを有するロータリ圧縮機において、前記シャフトが鋼管よりなり、表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理され、3.0mmを越えない範囲で表面層がパーライト70%以上の組織とされていることを特徴とするロータリ圧縮機。

【請求項2】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、シャフトと偏心部は共に表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理され、3.0mmを越えない範囲で表面層がパーライト70%以上の組織とされていることを特徴とする請求項1に記載のロータリ圧縮機。

【請求項3】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、シャフトと偏心部は共に表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理され、3.0mmを越えない範囲で表面層がパーライト70%以上の組織とされていることを特徴とする請求項1に記載のロータリ圧縮機。

【請求項4】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、70%以上のパーライトを含む組織とされていることを特徴とする請求項1に記載のロータリ圧縮機。

【請求項5】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、70%以上のパーライト70%を含む組織とされていることを特徴とする請求項1に記載のロータリ圧縮機。

【請求項6】 シャフトと偏心部とは圧入により一体化されている請求項1～5のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項7】 シャフトは偏心部との嵌め合わせ径よりも大きく拡張した部分で偏心部に圧入されている請求項6に記載のロータリ圧縮機。

【請求項8】 シャフトと偏心部とはろう接により一体化されている請求項1～5のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項9】 シャフトと偏心部とは溶接により一体化されている請求項1～5のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項10】 シャフトと偏心部とは一体化状態での最終仕上げ加工の後、リン酸マンガン処理または/および二硫化モリブデン処理で最終に表面処理されている請求項1～9のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項11】 電動機のロータに連結固定されるとともに圧縮機構内でベーンと直接または間接に摺接する偏心部を持ったシャフトを有するロータリ圧縮機において、

前記シャフトが鋼管よりなり、表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理され、3.0mmを越えない

い範囲で表面層がマルテンサイト70%以上の組織とされていることを特徴とするロータリ圧縮機。

【請求項12】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、シャフトと偏心部は共に表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理され、3.0mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイト70%以上の組織とされていることを特徴とする請求項11に記載のロータリ圧縮機。

【請求項13】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、シャフトと偏心部は共に表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理され、3.0mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイト70%以上の組織とされていることを特徴とする請求項11に記載のロータリ圧縮機。

【請求項14】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、70%以上のマルテンサイトを含む組織とされていることを特徴とする請求項11に記載のロータリ圧縮機。

【請求項15】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、マルテンサイトまたはパーライトを含む組織とされていることを特徴とする請求項11に記載のロータリ圧縮機。

【請求項16】 シャフトと偏心部とは圧入により一体化されている請求項11～15のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項17】 シャフトは偏心部との嵌め合わせ径よりも大きく拡張した部分で偏心部に圧入されている請求項16に記載のロータリ圧縮機。

【請求項18】 シャフトと偏心部とはろう接により一体化されている請求項11～15のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項19】 シャフトと偏心部とは溶接により一体化されている請求項11～15のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項20】 シャフトと偏心部とは一体化状態での最終仕上げ加工の後、リン酸マンガン処理または/および二硫化モリブデン処理で最終に表面処理されている請求項11～19のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項21】 電動機のロータに連結固定されるとともに圧縮機構内でベーンと直接または間接に摺接する偏心部を持ったシャフトを有するロータリ圧縮機において、

前記シャフトが鋼管よりなり、少なくとも滑り軸受など他との摺動部の表面が高周波焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理され、3.0mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイトの組織とされていることを特徴とするロータリ圧縮機。

【請求項22】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、シ

シャフトと偏心部は共に高周波焼き入れ処理され、3.0 mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイトの組織とされていることを特徴とする請求項21に記載のロータリ圧縮機。

【請求項23】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部はマルテンサイトを含む鋼の鍛造品であることを特徴とする請求項21に記載のロータリ圧縮機。

【請求項24】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部はマルテンサイトまたはパーライトを含む焼結鉄であることを特徴とする請求項21に記載のロータリ圧縮機。

【請求項25】 シャフトは偏心部に貫通して一体化されていることを特徴とする請求項21～24に記載のロータリ圧縮機。

【請求項26】 シャフトと偏心部とは圧入により一体化されている請求項21～25のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項27】 鋼管のシャフトが偏心部との嵌め合わせ径よりも大きく拡張した部分で偏心部に圧入されている請求項26に記載のロータリ圧縮機。

【請求項28】 シャフトと偏心部とはろう接により一体化されている請求項21～25のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項29】 シャフトと偏心部とは溶接により一体化されている請求項21～25のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項30】 シャフトと偏心部は一体化された状態での最終仕上げ加工の後、リン酸マンガン処理または／および二硫化モリブデン処理されている請求項21～29のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項31】 電動機のロータに連結固定されるとともに圧縮機構内でベーンと直接または間接に摺接する偏心部を持ったシャフトを有するロータリ圧縮機において、

前記シャフトが鋼管よりなり、表面が窒化処理または軟窒化処理され、3.0 mmを越えない範囲で表面層が窒化の化合物層と窒素の拡散層にされていることを特徴とするロータリ圧縮機。

【請求項32】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、シャフトと偏心部は共に表面が窒化処理または軟窒化処理され、3.0 mmを越えない範囲で表面層が窒化の化合物層と窒素の拡散層とされていることを特徴とする請求項31に記載のロータリ圧縮機。

【請求項33】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、シャフトと偏心部は共に表面が窒化処理または軟窒化処理され、3.0 mmを越えない範囲で表面層が窒化の化合物層と窒素の拡散層にされていることを特徴とする請求項

31に記載のロータリ圧縮機。

【請求項34】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、マルテンサイトを含む組織とされていることを特徴とする請求項31に記載のロータリ圧縮機。

【請求項35】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、マルテンサイトまたはパーライトを含む組織とされていることを特徴とする請求項31に記載のロータリ圧縮機。

【請求項36】 シャフトと偏心部とは圧入により一体化されている請求項31～35のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項37】 鋼管のシャフトが偏心部との嵌め合わせ径よりも大きく拡張した部分で偏心部に圧入されている請求項36に記載のロータリ圧縮機。

【請求項38】 シャフトと偏心部とはろう接により一体化されている請求項31～35のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項39】 シャフトと偏心部とは溶接により一体化されている請求項31～35のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項40】 シャフトと偏心部は一体化状態で最終仕上げ加工した後、リン酸マンガン処理または／および二硫化モリブデン処理されている請求項31～39のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項41】 電動機のロータに連結固定されるとともに圧縮機構内でベーンと直接または間接に摺接する偏心部を持ったシャフトを有するロータリ圧縮機において、

前記シャフトが鋼管よりなり、表面が浸炭しオーステンパー処理されている入れ処理され、3.0 mmを越えない範囲で表面層がベイナイト組織とされていることを特徴とするロータリ圧縮機。

【請求項42】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、シャフトと偏心部は共に表面が浸炭しオーステンパー処理されている入れ処理され、

3.0 mmを越えない範囲で表面層がベイナイト組織とされていることを特徴とする請求項41に記載のロータリ圧縮機。

【請求項43】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、シャフトと偏心部は共に表面が浸炭しオーステンパー処理されている入れ処理され、3.0 mmを越えない範囲で表面層がベイナイト組織とされていることを特徴とする請求項41に記載のロータリ圧縮機。

【請求項44】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、マルテンサイトを含む組織とされていることを特徴とする請求項41に記載のロータリ圧縮機。

【請求項45】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通

して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、マルテンサイトまたはパーライトを含む組織とされていることを特徴とする請求項41に記載のロータリ圧縮機。

【請求項46】 シャフトと偏心部とは圧入により一体化されている請求項41～45のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項47】 鋼管のシャフトが偏心部との嵌め合わせ径よりも大きく拡張した部分で偏心部に圧入されている請求項46に記載のロータリ圧縮機。

【請求項48】 シャフトと偏心部とはろう接により一体化されている請求項41～45のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項49】 シャフトと偏心部とは溶接により一体化されている請求項41～45のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項50】 シャフトと偏心部は一体化状態での最終仕上げ加工の後、リン酸マンガン処理または／および二硫化モリブデン処理で最終に表面処理されている請求項41～49のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項51】 電動機のロータに連結固定されるとともに圧縮機構内でベーンと直接または間接に摺接する偏心部を持ったシャフトを有するロータリ圧縮機において、

前記シャフトが鋼管よりなり、その材質のカーボン量が0.25wt%から0.8wt%で、焼き入れ、焼き戻しが行われ、表面層がマルテンサイトの組織とされていることを特徴とするロータリ圧縮機。

【請求項52】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、シャフトと偏心部は共にその材質のカーボン量が0.25wt%から0.8wt%で、焼き入れ、焼き戻しが行われ、表面層がマルテンサイトの組織とされていることを特徴とする請求項51に記載のロータリ圧縮機。

【請求項53】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、シャフトと偏心部は共にその材質のカーボン量が0.25wt%から0.8wt%で、焼き入れ、焼き戻しが行われ、表面層がマルテンサイトの組織とされていることを特徴とする請求項51に記載のロータリ圧縮機。

【請求項54】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通して一体化されており、偏心部は鋼の鍛造品であり、マルテンサイトまたはパーライトを含み、そのカーボン量が0.25wt%から0.8wt%とされていることを特徴とする請求項51に記載のロータリ圧縮機。

【請求項55】 シャフトはこれと別体の偏心部に貫通してそれと一体化されており、偏心部は焼結鉄であり、フェライトとパーライトを含むか、またはカーボン量が0.25wt%から0.8wt%でマルテンサイトの組織とされていることを特徴とする請求項51に記載のロータリ圧縮機。

【請求項56】 シャフトと偏心部とは圧入により一体化されている請求項51～55のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項57】 鋼管のシャフトが偏心部との嵌め合わせ径よりも大きく拡張した部分で偏心部に圧入されている請求項56に記載のロータリ圧縮機。

【請求項58】 シャフトと偏心部とはろう接により一体化されている請求項51～55のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項59】 シャフトと偏心部とは溶接により一体化されている請求項51～55のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【請求項60】 シャフトと偏心部は一体化状態で最終仕上げ加工された後、リン酸マンガン処理または／および二硫化モリブデン処理で最終に表面処理されている請求項51～59のいずれか一項に記載のロータリ圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として空調、冷凍機器に用いられるロータリ圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ロータリ圧縮機は従来から知られ広く使用されている。本発明の実施の形態を示す図1、図2を参照して、密閉容器1内に圧縮機構3とこれを駆動する電動機2とが内蔵されている。電動機2のロータ5に連結固定されたシャフト6に、前記圧縮機構3のシリンダ7内で偏心して回転する偏心部6aを有し、ベーン10と協働して冷媒を吸引して圧縮し、吐出することを繰り返す。軸受構造にもよるが、シャフト6は偏心した偏心部6aを持ち、しかも、ロータ5も固定されて回転するので、負荷が大きく剛性が不足し勝ちである。そこで従来、ロータリ圧縮機のシャフト6は片状黒鉛鋳鉄または球状黒鉛鋳鉄で製作されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のシャフトは前記のような材料で形成されていても、場合により剛性が不十分でギャップ音が発生することがある。また電動機のステータの捲線数を多くしてモータ効率を上げようとする場合も、ロータへの磁気吸引力が大きくなりすぎ、前記シャフトのたわみが大きくなり、ギャップ音が発生する場合もある。また、前記シャフトの摺動損失を低減するためにシャフトの外径を小さくすれば、入力低減することができるのであるが、シャフトの剛性低下を招いてギャップ音が発生するので、それにも限界がある。

【0004】本発明の目的は、コストの上昇を招かず、十分な剛性と耐摩耗性を発揮するシャフトの採用によって、信頼性の高いロータリ圧縮機を提供することにある。

る。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するために、本発明のロータリ圧縮機は、電動機のロータに連結固定されるとともに圧縮機構内でベーンと直接または間接に摺接するローラを駆動する偏心部を持ったシャフトを有するものにおいて、前記シャフトが鋼管よりなり十分な剛性を確保できるようにするのに併せ、表面の組織を、好適には偏心部をも含めて、適当な度合いでパーライトやマルテンサイトやベイナイトなどの耐摩耗組織とする熱処理が施され、かつ、シャフトと偏心部とが一体化状態で研削などの最終仕上げ加工後、表面処理としてリン酸マンガン処理および二硫化モリブテン処理を施す一方、またはリン酸マンガン処理および二硫化モリブテン処理の双方が施されたものとして、他の摺動部が十分な耐摩耗性を有するものにする。偏心部は焼結鉄、鋼の鍛造品とするのが好適である。

【0006】本発明のそれ以上の目的および特徴は以下の詳細な説明、および図面の記載によって明らかになる。本発明の各特徴は、可能なかぎりにおいてそれぞれ単独で、または種々な組み合わせで複合して用いることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図を参照しながらその実施例とともに詳細に説明し、本発明の理解に供する。

【0008】本実施の形態は縦向きに設置されて空調や冷凍機器に用いられる密閉型のロータリ圧縮機の場合の一例である。しかし、本発明はこれに限られることはなく、縦向き、横向きなど設置の向きや密閉型、非密閉型などの別は特に問うものではないし、用途も限定されず、電動機のロータに転結固定されるとともに、圧縮機構内で回転してベーンと協調し圧縮作用をする偏心部を有したシャフトを持ったロータリ圧縮機一般に適用して有効である。

【0009】本実施の形態のロータリ圧縮機は図1、図2に示すように、密閉容器1内の下部に圧縮機構3を内蔵し、その上部に電動機2が内蔵されている。電動機2は密閉容器1内に焼きバメなどにより固定されたステータ4と、これに対応して設けられた回転体のロータ5とで構成されている。圧縮機構3は密閉容器1内に溶接などして固定されたケースとしてのシリンダ7を有し、前記ロータ5と連結固定されてそれと一体に回転するシャフト6に、シリンダ7内で偏心して回転する偏心部6aを有し、この偏心部6aによりローラ8を同心上で支持している。シリンダ7には半径方向に形成した貫通溝9に内側から出沒できるように挿入されたベーン10が設けられている。このベーン10はシャフト6の回転に従い前記ローラ8と摺接して偏心部6aと協調し、シリンダ7内に冷媒を吸入して圧縮しそれを吐出することを繰

り返し、冷媒を圧縮して空調、冷凍機器に供給する。

【0010】シャフト6は、前記偏心部6aと前記ローラ8とを挟んでシリンダ7にボルト13によりボルト止めされた上軸受11と下軸受12にて圧縮機構3の直近でのみ軸受され、しかも、上軸受11と下軸受12の双方を滑り軸受タイプのものとした簡略な軸受構造とされている。このため、シャフト6は電動機2のステータ4の捲線数を多くしたときのロータ5への磁気吸引力が強くなることの影響を受けやすく、また、摺動摩擦を受ける軸受構造といえる。もともと、シャフト6の上端をも別の軸受で軸受すると云ったこともできるし、軸受構造を転がり軸受タイプに変更することもできる。また、ローラ8は偏心部6aの外周で回転してベーン10との接触摩擦を軽減するものであるが、偏心部6aはローラ8との間で摺動することになる。しかし、ローラ8も本発明において特に必須とはならない。その場合、偏心部6aはベーン10と直接摺動し合うことになる。

【0011】本実施の形態は、このような軸受構造および摺動構造でも、シャフト6が低コストなままで、十分な剛性と耐摩耗性を発揮して、高信頼性のロータリ圧縮機となるようにするもので、シャフト6が鋼管よりなり十分な剛性、特に十分な曲げ剛性を確保できるようにするのに併せ、表面の組織を、好適には偏心部6aをも含めて、図3～図7に示すように適当な度合いでパーライトやマルテンサイトやベイナイトなどの耐摩耗層6b～6fとする熱処理を施し、かつ、シャフト6と偏心部6aとが一体化状態で研削などの最終仕上げ加工後、表面処理としてリン酸マンガン処理および二硫化モリブテン処理を施す一方、またはリン酸マンガン処理および二硫化モリブテン処理の双方が施されたものとして、他との摺動部が十分な耐摩耗性を有するものにする。偏心部6aは焼結鉄、鋼の鍛造品とするのが好適である。

【0012】具体的な組み合わせを設定した実施の形態1では、シャフト6が鋼管よりなり、表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理が施され、3.0mmを越えない範囲で表面層がパーライト70%以上の組織とされる。このような範囲の表面処理は表面処理によってシャフト6の強靱性を特に損なわずに他との耐摩耗性を向上することができる。

【0013】シャフト6は鋼管で剛性が高く上記のような軸受構造においてステータ4の捲線数を多くしてモータ効率の高いものとし、ロータ5に大きな磁気吸引力が働いてもこれによく耐え、従来のようなギャップ音が発生するのを抑制することができるし、管であるため前記必要な剛性を落とさずに材料の使用量を節減できるので、軽量化ができるとともにコスト上昇の原因にはならない。しかも、シャフト6、およびシャフト6と同じような表面処理を施した偏心部6aは、上軸受11、下軸受12、あるいはローラ8やベーン10など他との摺動部での耐摩耗性が向上し、耐久性が向上する。従って、

メンテナンスフリーな使用がされる密閉型の圧縮機に特に好適である。なお、シャフト6および偏心部6aの表面処理は他との摺動部のみ行われればよいが、表面処理において全面にしておく方が作業上などから好適なときは全面処理すればよい。

【0014】シャフト6は管材料を用いるのがコスト低減の上で好適であり、図3～図7に示すようにそれと別体の偏心部6aに貫通して一体化される。シャフト6と偏心部6aとの一体化は、シャフト6を偏心部6aの取付け孔に嵌め合わせて行うのが簡単で確実であり、その際圧入により嵌め合わせ部に応力が働くようにすると容易に一体化できる。このような圧入を、シャフト6の偏心部6aとの嵌め合わせ径、つまり取付け孔の内径よりも大きく拡張した部分で行えば、鋼管よりなるシャフト6の弾性変形を利用して無理なく、かつ十分な結合力で達成することができる。シャフト6と偏心部6aとはろう接や溶接により一体化することもできる。

【0015】シャフト6と別体の偏心部6aは、シャフトと異なった材料とすることができ、偏心部6aは例えば鋼の鍛造品で、シャフト6、あるいはこれと偏心部6aは表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層6bなどがパーライト70%以上の組織とされる。

【0016】この場合、偏心部6aは焼結鉄で、シャフト6、あるいはこれと偏心部6aは表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層がパーライト70%以上の組織とされる。

【0017】また、偏心部6aは鋼の鍛造品で、70%以上のパーライトを含む組織とされる。

【0018】また、別に、偏心部6aは焼結鉄で、70%以上のパーライト70%を含む組織とされる。

【0019】上記各場合において、シャフト6と偏心部6aとは一体化状態での研削など最終仕上げ加工を行うことによって、シャフト6および偏心部6aを互いに必要な位置関係や寸法関係を満足したものに仕上げられ、その後、リン酸マンガン処理または／および二硫化モリブデン処理で最終に表面処理され、使用に供される。

【0020】実施の形態2では、シャフト6が鋼管よりなり、表面が高周波焼き入れ処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイト70%以上の組織とされる。この例でも、実施の形態1の場合同様にシャフト6の剛性が向上する。また、表面処理した範囲においてシャフト6および偏心部6aの他との摺動部での耐摩耗性が向上する。

【0021】また、偏心部6aは鋼の鍛造品であり、シャフト6と偏心部6aは表面が高周波焼き入れ処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイト70%以上の組織とされる。

【0022】また、別に偏心部6aは鋼の鍛造品であ

り、マルテンサイトを含む組織とされる。

【0023】さらに、偏心部6aは焼結鉄であり、マルテンサイトまたはパーライトを含む組織とされる。

【0024】シャフト6と偏心部6aとの一体化の構造は実施の形態1の場合と変わらない。また、最終の仕上げ加工後に行う表面処理も同じである。

【0025】実施の形態3では、シャフト6が鋼管よりなり、少なくとも滑り軸受である上軸受11や下軸受12など他との摺動部の表面が浸炭焼き入れ処理または浸炭窒化焼き入れ処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイトの組織とされる。

【0026】これによっても、実施の形態1、2の場合同様にシャフト6の剛性が向上する。また、表面処理を施した範囲においてシャフト6および偏心部6aの他との摺動部での耐摩耗性が向上する。

【0027】また、偏心部6aは鋼の鍛造品であり、シャフト6、あるいはこれと偏心部6aは高周波焼き入れ処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層がマルテンサイトの組織とされる。

【0028】さらに、偏心部6aはマルテンサイトまたはパーライトを含む焼結鉄とされる。

【0029】シャフト6と偏心部6aとの一体化および、一体化状態での最終仕上げ加工の後の表面処理は、実施の形態1、2の場合と共通している。

【0030】実施の形態4では、シャフト6が鋼管よりなり、表面が窒化処理または軟窒化処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層が窒化の化合物層（白層）と窒素の拡散層にされている。

【0031】これによっても、実施の形態1～3の場合同様にシャフト6の剛性が向上する。また、表面処理した範囲においてシャフト6および偏心部6aの他との摺動部での耐摩耗性が向上する。

【0032】また、シャフト6と偏心部6aは共に表面が窒化処理または軟窒化処理を施され、3.0mmを越えない範囲で表面層が窒化の化合物層と窒素の拡散層とされる。

【0033】また、偏心部6aは焼結鉄であり、シャフト6、あるいはこれと偏心部6a表面が窒化処理または軟窒化処理され、3.0mmを越えない範囲で表面層が窒化の化合物層と窒素の拡散層にされる。

【0034】さらに、偏心部6aは鋼の鍛造品であり、マルテンサイトを含む組織とされている。

【0035】また、別に、偏心部6aは焼結鉄であり、マルテンサイトまたはパーライトを含む組織とされている。

【0036】シャフト6と偏心部6aとの一体化および、一体化状態での最終仕上げ加工の後の表面処理は、実施の形態1、2の場合と共通している。

【0037】実施の形態5では、前記シャフト6が鋼管よりなり、表面が浸炭しオーステンパー処理を施され、

3. 0mmを越えない範囲で表面層がベイナイト組織とされる。

【0038】これによっても、実施の形態1〜4の場合同様にシャフト6の剛性が向上する。また、表面処理を施した範囲においてシャフト6および偏心部6aの他との摺動部での耐摩耗性が向上する。

【0039】また、シャフト6、あるいはこれと偏心部6aは表面が浸炭しオーステンパー処理を施され、3. 0mmを越えない範囲で表面層がベイナイト組織とされる。

【0040】また、偏心部6aは焼結鉄であり、シャフト6、あるいはこれと偏心部6aは表面が浸炭しオーステンパー処理を施され、3. 0mmを越えない範囲で表面層がベイナイト組織とされている。

【0041】さらに、偏心部6aは鋼の鍛造品であり、マルテンサイトを含む組織とされる。

【0042】また、別に偏心部6aは焼結鉄であり、マルテンサイトまたはパーライトを含む組織とされる。

【0043】シャフト6と偏心部6aとの一体化および、一体化状態で最終仕上げ加工の後の表面処理は、実施の形態1、2の場合と共通している。

【0044】実施の形態6では、シャフト6が鋼管よりなり、その材質のカーボン量が0. 25wt%から0. 8wt%で、焼き入れ、焼き戻しが施され、表面層がマルテンサイトの組織とされる。

【0045】また、偏心部6aは鋼の鍛造品であり、シャフト6、あるいはこれと偏心部6aは共にその材質のカーボン量が0. 25wt%から0. 8wt%で、焼き入れ、焼き戻しが施され、表面層がマルテンサイトの組織とされる。

【0046】また、偏心部6aは焼結鉄であり、シャフト6、あるいはこれと偏心部6aはその材質のカーボン量が0. 25wt%から0. 8wt%で、焼き入れ、焼き戻しが施され、表面層がマルテンサイトの組織とされる。

【0047】さらに、偏心部6aは鋼の鍛造品であり、マルテンサイトまたはパーライトを含み、そのカーボン量が0. 25wt%から0. 8wt%とされる。

【0048】また、別に、偏心部6aは焼結鉄であり、フェライトとパーライトを含むか、またはカーボン量が0. 25wt%から0. 8wt%でマルテンサイトの組織とされる。

【0049】さらに詳しくは、図3に示す第1の実施例では、前記シャフト6の材質が、鋼管で、かつSCM415で前記シャフト6の表面を浸炭処理し、表面部分の3. 0mmを越えない範囲で、パーライト90%以上の組織の耐摩耗層6bにし、前記シャフト6の偏心部6aをC0. 8%の焼結鉄とし、パーライトをほぼ90%含む焼結材料とし、前記シャフト6と前記偏心部6aを圧入させることで、前記シャフト6と前記偏心部6aを固

着させ、最終仕上げ加工後、前記シャフト6と前記偏心部6aの一体ものを、リン酸マンガン処理し、さらに、二硫化モリブデンの固体潤滑剤を、前記シャフト6と前記偏心部6aの摺動面に塗布する。

【0050】前記シャフト6および前記偏心部6aは、前記ロータ5によって回転させることによって、前記圧縮機構3の上下を密閉し、前記シャフト6を回転自由に支持する上軸受11と下軸受12の上下を密閉し、かつ、前記ローラ8の内周面と摺動するが、パーライトを多く含み、かつリン酸マンガンや二硫化モリブデン最終表面処理により、焼き付きにくく、かつ、耐摩耗性も優れる性質を有している。

【0051】かつ、シャフト6の材質も鋼であるため、剛性も従来の鋳物に比べると1. 6倍程向上し、曲がりになくなっている。

【0052】図4に示す第2の実施例では、シャフト6の材質が、鋼管で、かつSCM415で前記シャフト6の表面を浸炭焼き入れ処理をし、表面部分の3. 0mmを越えない範囲を、マルテンサイトの耐摩耗層6cにする。前記シャフト6の偏心部6aはC0. 8%の焼結鉄としパーライトをほぼ90%含む焼結材料とする、または、前記シャフト6の偏心部6aをマルテンサイトの組織を有する鍛造品とする。前記シャフト6と前記偏心部6aは圧入されている。前記シャフト6と前記偏心部6aを固着させ、最終仕上げ加工後、前記シャフト6と前記偏心部6aの一体ものを、リン酸マンガン処理し、さらに、二硫化モリブデンの固体潤滑剤を、前記シャフト6と前記偏心部6aの摺動面に塗布する。

【0053】前記シャフト6および前記偏心部6aは、前記ロータ5によって回転させることによって、前記圧縮機構3の上下を密閉し、前記シャフト6を回転自由に拘束する上軸受11と下軸受12の内周面と摺動し、かつ前記ローラ8の内周面と摺動するが、マルテンサイトまたはパーライトを多く含み、リン酸マンガンや二硫化モリブデンによる最終表面処理のため、焼き付きにくく、かつ、耐摩耗性も優れる性質を有している。かつ、シャフトの材質も鋼であるため、剛性も従来の鋳物に比べると1. 6倍程向上し、曲がりになくなっている。

【0054】図5に示す第3の実施例では、シャフト6は鋼管で、かつSCM415で、表面を高周波焼き入れした耐摩耗層6dとする。この焼き入れする範囲は他と摺動する範囲でよい。つまり、上軸受11および下軸受12と摺動する部分でよい。

【0055】シャフト6の偏心部6aはC0. 8%の焼結鉄としパーライトをほぼ90%含む焼結材料とする。これに代え、前記シャフト6の偏心部6aをマルテンサイトの組織を有する鍛造品としてもよい。前記シャフト6と前記偏心部6aは圧入されている。前記シャフト6と前記偏心部6aを固着させ、最終仕上げ加工後、前記シャフト6と前記偏心部6aの一体ものを、リン酸マン

ガン処理し、さらに、二硫化モリブデンの固体潤滑剤を、前記シャフト6と前記偏心部6aの摺動面に塗布する。

【0056】前記シャフト6および前記偏心部6aは、前記ロータ5によって回転させることによって、前記圧縮機構3の上下を密閉し、前記シャフト6を回転自由に支持する上軸受11と下軸受12の内周面と摺動し、かつ、前記ローラ8の内周面と摺動するが、マルテンサイトまたはパーライトを多く含むため、焼き付きにくく、かつ、耐摩耗性も優れる性質を有している。かつ、シャフト6の材質も鋼であるため、剛性も従来の鋳物に比べると1.6倍程向上し、曲がりにくくなっている。

【0057】図6に示す第4の実施例では、前記シャフト6の材質が、鋼管で、かつS45Cで前記シャフト6の表面をガス軟窒化処理して耐摩耗層6eを形成する。前記シャフト6の偏芯部6aはC0.8%の焼結鉄としパーライトをほぼ90%含む焼結材料とする。これに代え、前記シャフト6の偏芯部6aをマルテンサイトの組織を有する鍛造品とすることもできる。前記シャフト6と前記偏心部6aは圧入されている。前記シャフト6と前記偏心部6aを固着させ、最終仕上げ加工後、前記シャフト6と前記偏心部6aの一体ものを、リン酸マンガン処理し、さらに、二硫化モリブデンの固体潤滑剤を、前記シャフト6と前記偏心部6aの摺動面に塗布する。

【0058】前記シャフト6および前記偏心部6aは、前記ロータ5によって回転させることによって、前記圧縮機構3の上下を密閉し、前記シャフト6を回転自由に支持する上軸受11と下軸受12の内周面と摺動するが、前記シャフト6の表面が、窒化の白層を持っているため、耐摩耗性や耐焼き付き性に非常に優れている。かつ、前記シャフト6の偏芯部6aと前記ローラ8の内周面と摺動するが、マルテンサイトまたはパーライトを多く含み、リン酸マンガン処理や二硫化モリブデンにより最終表面処理されているため、焼き付きにくく、かつ、耐摩耗性も優れる性質を有している。かつ、シャフトの材質も鋼であるため、剛性も従来の鋳物に比べると1.6倍程向上し、曲がりにくくなっている。

【0059】図7に示す第5の実施例では、前記シャフト6の材質が、鋼管で、かつ材質がS45Cで前記シャフト6を焼き入れ焼き戻し処理をしてある。前記シャフト6の偏芯部6aはC0.8%の焼結鉄としパーライトをほぼ90%含む焼結材料として耐摩耗層6fを形成する、または、前記シャフト6の偏芯部6aをマルテンサイトの組織を有する鍛造品としてある。前記シャフト6と前記偏心部6aは圧入されている。前記シャフト6と前記偏心部6aを固着させ、最終仕上げ加工後、前記シャフト6と前記偏心部6aの一体ものを、リン酸マンガン処理し、さらに、二硫化モリブデンの固体潤滑剤を、前記シャフト6と前記偏心部6aの摺動面に塗布する。

【0060】前記シャフト6および前記偏心部6aは、

前記ロータ5によって回転させることによって、前記圧縮機構3の上下を密閉し、前記シャフト6を回転自由に支持する上軸受11と下軸受12の内周面と摺動するが、前記シャフト6の材質が、マルテンサイトの組織であるため、耐摩耗性や耐焼き付き性に優れている。かつ、前記シャフト6の偏芯部6aと前記ローラ8の内周面と摺動するが、マルテンサイトまたはパーライトを多く含み、かつ、リン酸マンガンや二硫化モリブデンによる最終表面処理のため、焼き付きにくく、かつ、耐摩耗性も優れる性質を有している。かつ、シャフト6の材質も鋼であるため、剛性も従来の鋳物に比べると1.6倍程向上し、曲がりにくくなっている。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば、上記の説明で明らかなように、電動機のロータに転結固定されとともに圧縮機構内でベーンと摺接する偏心部を一体に持ったシャフトを有するものにおいて、前記シャフトが剛性の高い鋼管よりなり、表面の組織を偏心部をも含めて、適当な度合いでパーライトやマルテンサイトやベイナイトなどの耐摩耗組織とする熱処理が施され、かつ、最終仕上げ加工後、表面処理としてリン酸マンガン処理および二硫化モリブデンの表面処理の一方、またはリン酸マンガン処理および二硫化モリブデンの表面処理の双方が施され耐摩耗性が向上される。要するに、十分な剛性と耐摩耗性を発揮するシャフトの採用によって、信頼性の高いロータリ圧縮機が得られる。しかも、シャフトは鋼管で必要な剛性を損なうことなく材料の量が少なくできるので、コスト上昇の原因にならないし、軽量化もできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の密閉型の縦向き設置されるロータリ圧縮機の1つの実施例を示す断面図である。

【図2】図1の圧縮機の圧縮機構部を示す断面図である。

【図3】図1の実施の形態における圧縮機のシャフトおよび偏心部の第1の実施例を示す断面図である。

【図4】図1の実施の形態における圧縮機のシャフトおよび偏心部の第2の実施例を示す断面図である。

【図5】図1の実施の形態における圧縮機のシャフトおよび偏心部の第3の実施例を示す断面図である。

【図6】図1の実施の形態における圧縮機のシャフトおよび偏心部の第4の実施例を示す断面図である。

【図7】図1の実施の形態における圧縮機のシャフトおよび偏心部の第5の実施例を示す断面図である。

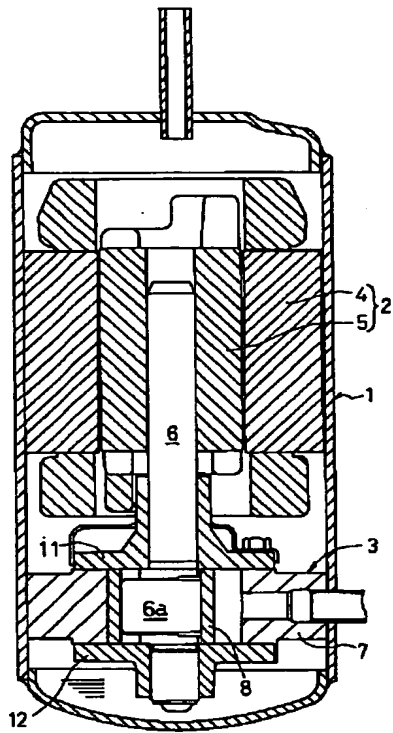
【符号の説明】

- 2 電動機
- 3 圧縮機構
- 5 ロータ
- 6 シャフト
- 6a 偏心部
- 6b~6f 耐摩耗層

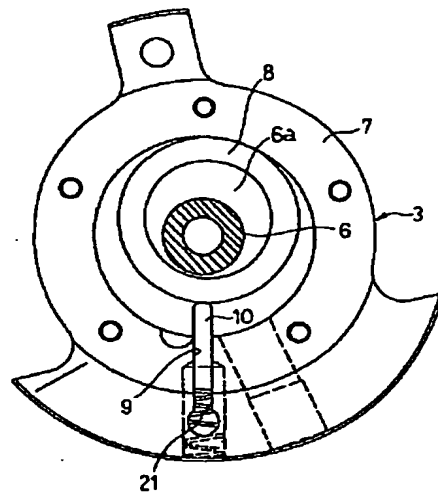
7 シリンダ
8 ローラ

11 上軸受
12 下軸受

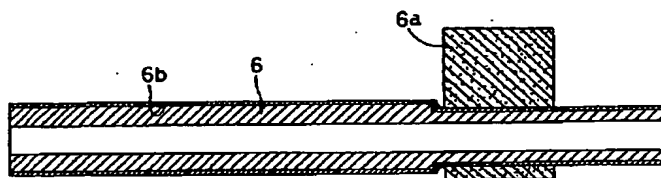
【図1】



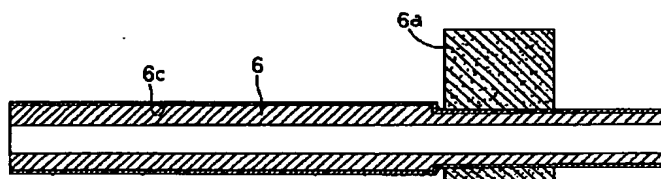
【図2】



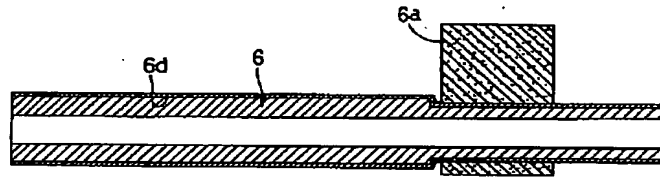
【図3】



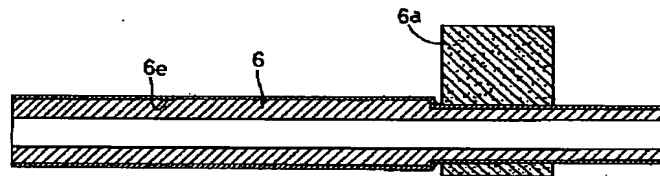
【図4】



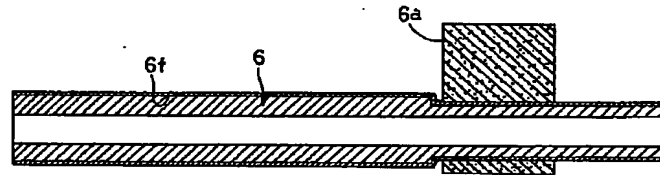
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 小嶋 能宣
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 3H003 AA05 AB04 AC03 AD01 BD00
CA01 CE01